



(51) Internationale Patentklassifikation 5 : E02D 5/76, E21D 9/00		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 93/01362 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 21. Januar 1993 (21.01.93)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP92/01129 (22) Internationales Anmeldedatum: 21. Mai 1992 (21.05.92) (30) Prioritätsdaten: P 41 21 825.6 2. Juli 1991 (02.07.91) DE P 41 42 540.5 21. Dezember 1991 (21.12.91) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): GD-ANKER GMBH [DE/DE]: Am Schlörbach 17, D-3370 Seesen (DE). (72) Erfinder: und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GRUBER, Heinz [AT/DE]: Wilhelm-Busch-Straße 2, D-3370 Seesen (DE). (74) Anwälte: SOBISCH, Peter usw. : Röse, Kosel & Sobisch, Postfach 129, Odastraße 4a, D-3353 Bad Gandersheim (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: AU, CA, GB, JP, PL, US. Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	

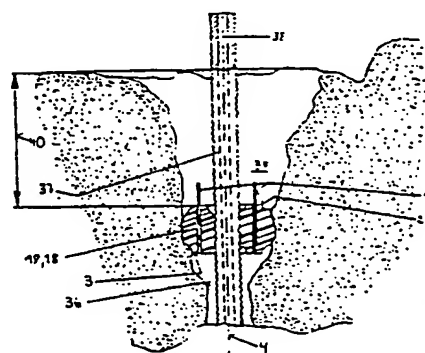
BEST AVAILABLE COPY

(54) Title: BOREHOLE PLUG

(54) Bezeichnung: BOHRLOCHVERSCHLUSS

(57) Abstract

In order to plug the annular space (39) between a rock anchor (37) and the walls of a borehole (36) at greater depths (40) of up to 1 or 1.5 m. especially in very low-cohesion rock, the proposal is for a borehole plug (18) bounded on the front and rear faces by circular metal plates (2, 3) between which is a seal (19) consisting of a rubbery elastic material in the form of a pipe section. A given tension can be transmitted via a special fitting device via tension rods (14) arranged firmly on one circular plate (3) but movable and lockable with respect to the other (2) so that corresponding elastic deformation states can be adjusted in the plug which provide a seal against both the wall of the borehole (36) and the outside of the anchor (37). The connection between the fitting device and the ends of the tension rods (14) is limited in strength so that when a certain tension is reached this connection is automatically released, thus ensuring simple positioning of this borehole plug which provides permanently reproducible sealing conditions regardless of the actual shape of the borehole.



(57) Zusammenfassung Um in größeren Tiefen - gedacht ist etwa an Tiefen (40) bis zu 1 m bis 1,5 m - den Ringraum (39) zwischen einem Gebirgsanker (37) einerseits und den Wandungen eines Bohrlochs (36) andererseits verschließen zu können, insbesondere bei sehr kohäsionsarmem Gebirge, wird ein Bohrlochverschluß (18) vorgeschlagen, der stirnseitig aus metallischen Kreisringplatten (2, 3) begrenzt wird, zwischen denen sich ein, aus einem gummielastischen Werkstoff bestehender, nach Art eines Rohrkörpers ausgebildeter Dichtkörper (19) erstreckt. Über Zugstäbe (14), die an der einen Kreisringplatte (3) fest und gegenüber der anderen Kreisringplatte (2) beweglich, jedoch arretierbar angeordnet sind, ist mittels einer besonderen Setzeinrichtung eine definierte Zugkraft übertragbar, so daß in dem Dichtkörper entsprechende elastische Verformungszustände einstellbar sind, welche ein dichtendes Anlegen sowohl an den Wandungen des Bohrlochs (36) als auch an der Außenseite des Gebirgsankers (37) mit sich bringen. Die Verbindung der Setzeinrichtung mit den Enden der Zugstäbe (14) ist kraftbegrenzt ausgebildet, so daß bei Erreichen einer bestimmten Zugkraft diese Verbindung automatisch gelöst wird, womit ein einfaches Setzen dieses Bohrlochverschlusses sichergestellt ist, welches unabhängig von der konkreten Gestalt des Bohrlochs stets zu reproduzierbaren Dichtungsverhältnissen führt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäß dem PCT veröffentlichen.

AT	Osterreich	FI	Finnland	MN	Mongolei
AU	Australien	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BB	Barbados	GA	Gabon	MW	Malawi
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	PL	Polen
BJ	Benin	HU	Ungarn	RO	Rumänien
BR	Brasilien	IE	Irland	RU	Russische Föderation
CA	Kanada	IT	Italien	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SE	Schweden
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SU	Sowjet Union
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE*	Deutschland	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
ES	Spanien	ML	Mali		

01

B E S C H R E I B U N GBohrlochverschluß

Die Erfindung bezieht sich auf einen Bohrlochverschluß entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

05 Hauptsächliches technisches Anwendungsgebiet derartiger Bohrlochverschlüsse ist das Setzen von Gebirgsankern, insbesondere Injektionsbohrankern, bei denen nach Erstellen des Bohrlochs über den zentralen Längskanal der Ankerstange ein aushärtungsfähiges Medium, z.B. eine
10 Mörtelsuspension in das Bohrloch eingeführt wird, die Ankerstange über Austrittsbohrungen im Bereich der Bohrkrone verläßt und - mit der Bohrlochsohle beginnend - das Bohrloch ausfüllt. Insbesondere bei solchen Bohr-
löchern, deren Längsachse aufwärts gerichtet ist, ist
15 zum Verfüllen mündungsseitig ein Bohrlochverschluß erforderlich. Probleme bereitet das Setzen eines Bohrlochverschlusses insbesondere dann, wenn unmittelbar im mündungsseitigen Endbereich des Bohrloches ein sehr kohäsionsarmer Zustand des umliegenden Gebirges ansteht,
20 welches zu einer trichterförmigen Aufweitung führt, so

01 daß ein Verschluß in einer gewissen Tiefe des Bohrlochs
anzubringen ist, von der an - in Richtung der Bohrloch-
sohle gesehen - anzunehmen ist, daß sich ein zumindest
angenähert gleichförmiger Bohrungsquerschnitt und stabi-
05 le Wandungsverhältnisse ergeben.

Es sind eine Reihe von Bohrlochverschlüssen bekanntge-
worden. Beispielsweise zeigt die DE 37 17 024 C2 einen
Bohrlochverschluß, der aus einer, vom luftseitigen Ende
her über die Ankerstange geschobenen flexiblen Hülse
10 besteht, in welche ein Keilkörper eingeführt werden
kann, der aus einem relativ zu der Hülse härteren Werk-
stoff besteht und luftseitig aus der Hülse zunächst
herausragt. Zur Montage dieses Bohrlochverschlusses wird
in einem ersten Schritt zunächst die Hülse nebst Keil-
15 körper über das luftseitige Ende der Ankerstange bis an
die Stelle vorgeschoben, an der der Bohrlochverschluß zu
setzen ist, wobei anschließend mittels einer rohrartig
ausgebildeten, ebenfalls über die Ankerstange geschobe-
nen und mit dem Keilkörper zusammenwirkenden Setzvor-
20 richtung, welche mit einem besonderen Stoßteil versehen
ist, der Keilkörper in die Hülse eingetrieben wird, so
daß in der Folge diese elastisch aufgeweitet und gegen
die Bohrlochwandungen gepreßt wird. Die Kraftübertragung
von der Setzvorrichtung auf den Keilkörper erfolgt
25 offensichtlich stoßweise, wobei davon ausgegangen wird,
daß als Folge dieser Stöße die flexible Hülse an den
Bohrlochwandungen und/oder der Außenseite der Ankerstan-
ge festsetzt und den Stößen nicht in Richtung der Bohr-
lochsohle ausweicht. Schwierig kann sich die Handhabung
30 und das Setzen eines solchen bekannten Bohrlochver-
schlusses jedoch dann gestalten, wenn das umliegende
Gebirge sehr kohäsionsarm ist, sich mündungsseitig eine
erhebliche Auflockerung bzw. Aufweitung ergibt und der
Bohrlochverschluß in einer vergleichsweise großen Tiefe

01 gesetzt werden muß.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, einen Bohrlochverschluß der eingangs bezeichneten Gattung zu entwerfen, der insbesondere in vergleichsweise großen Tiefen leicht
05 zu setzen ist, dessen Handhabung einfach ist und der eine zuverlässige Dichtwirkung entwickelt. Gelöst ist diese Aufgabe bei einem gattungsgemäßen Bohrlochverschluß durch die Merkmale des Kennzeichnungsteils des Anspruchs 1.

10 Erfindungswesentlich ist, daß der Dichtkörper derart beschaffen und angeordnet ist, daß er eine Dichtwirkung radial innen- und außenseitig entwickelt, so daß eine Abdichtung sowohl gegenüber der Bohrlochwand als auch gegenüber der Außenseite des Injektionsrohrs entwickelt
15 wird. Der Dichtkörper ist zu diesem Zweck in im folgenden noch zu erläuternder Weise verformbar, um ein festes und dichtendes Anliegen an den Dichtflächen zu erreichen - er ist andererseits im unverformten Zustand leicht über das Injektionsrohr bis an die Stelle schiebbar, an
20 der der Bohrlochverschluß gesetzt werden soll.

Der Bohrlochverschluß ist als kreiszylinderartiger Grundkörper ausgebildet, auf dessen Stirnseiten zwecks Verpressung bzw. Entwickeln einer Dichtwirkung Druck ausübbar ist, so daß der Dichtkörper, der aus einem
25 hochelastischen, in einem weiten Rahmen verformungsfähigen Werkstoff besteht, radial außen- und innenseitig unter diesem Druck verformt wird, so daß eine Dichtwirkung sowohl gegen die Außenwandungen der Ankerstange als auch gegen die Innenwandungen des Bohrlochs entwickelt
30 wird. In Abkehr von dem eingangs dargelegten Stand der Technik wird die zur gezielten Verformung des Dichtkörpers aufzuwendende Kraft somit ausschließlich an den

01 Stirnseiten eines ansonsten ringzylinderartigen Dicht-
körpers her aufgebracht. Den erfindungsgemäß zu verwen-
denden Druckplatten ist eine Preßeinrichtung zugeordnet,
welche dahingehend ausgelegt ist, daß der Verformungszu-
05 stand des Dichtkörpers einstellbar bzw. fixierbar ist,
um vorab festlegbare Mindestanpreßkräfte im Bereich der
jeweiligen Dichtflächen sicherzustellen. Dies bringt in
einfacher Weise Montagevorteile mit sich, da sich sicher-
stellt werden kann, daß sich stets eine gleichbleibende,
10 vorab festgelegte Anpreßkraft und damit Dichtwirkung auf
sämtlichen, für eine Abdichtung benötigten Dichtflächen
ergibt.

Bei der Ausführungsform entsprechend den Merkmalen der
Ansprüche 2 und 3 wird von einem solchen Dichtkörper
15 ausgegangen, der als Hohlkörper ausgebildet ist und
mittels eines Druckmediums zwecks Entwicklung der oben
bezeichneten Dichtwirkungen beaufschlagbar ist.

Die Merkmale des Anspruchs 4 sind auf eine vorteilhafte
Ausgestaltung der Druckplatten sowie des Dichtkörpers
20 gerichtet. Der aus diesen beiden Komponenten gebildete
Grundkörper ist rotationssymmetrisch ausgebildet und es
besteht der Dichtkörper vorzugsweise aus einem gummiela-
stischen Werkstoff, womit eine hohe Verformbarkeit
gegeben ist. Vorzugsweise besteht der Dichtkörper aus
25 einem vergleichsweise weichen Gummi. Als Kraftübertra-
gungsorgane sind die als Kreisringplatten ausgebildeten
Druckplatten aus einem metallischen Werkstoff ausgebil-
det, wobei die Verbindung zwischen diesen Kreisringplat-
ten einerseits und dem Dichtkörper andererseits durch
30 Verklebung, Vulkanisation oder dergleichen bewirkt
werden kann, so daß diese Verbindung in jedem Fall als
flüssigkeitsdicht anzusehen ist. Es kommt jedoch auch
eine auf Klemmung, Pressung und dergleichen beruhende

01 flüssigkeitsdichte Verbindung in Betracht.

Die Merkmale des Anspruchs 5 sind auf eine mögliche Ausbildung der Preßeinrichtung gerichtet. Diese wird hiernach durch Zugstäbe gebildet, die an der einen
05 Kreisringplatte fest angeordnet und gegenüber der anderen Kreisringplatte beweglich, jedoch relativ zu dieser arretierbar angeordnet sind. Dies eröffnet aufgrund der somit einstellbaren Verschiebung der Zugstäbe gegenüber der einen Kreisringplatte und der hierdurch bedingten
10 Stauchung des Dichtkörpers die Einstellung definierter elastischer Verformungszustände, denen wiederum Dichtkräfte im Bereich der miteinander in Wechselwirkung tretenden Dichtflächen entsprechen. Vorausgesetzt wird hierbei, daß die Zugstäbe, die den Dichtkörper räumlich
15 durchdringen, gegenüber diesem frei beweglich sind.

Die Merkmale der Ansprüche 6 bis 9 sind auf unterschiedliche Ausgestaltungen des Dichtkörpers gerichtet, welcher grundsätzlich als einstückiger Rohrkörper ausgebildet sein kann oder auch aus zwei, koaxial mit Abstand
20 ineinandergesteckten Rohrkörpern bestehen kann, wobei in jedem Fall naturgemäß eine flüssigkeitsdichte Verbindung mit den stirnseitigen Kreisringplatten vorgesehen ist. Im letzteren Fall sind die Zugstäbe innerhalb des zwischen den Rohrkörpern verbleibenden Ringraumes geführt,
25 wohingegen in ersterem Fall der einstückige Rohrkörper mit Schlitzten versehen sein muß, innerhalb welchen die Zugstäbe geführt sind.

Gemäß den Merkmalen der Ansprüche 10 und 11 umfaßt die Preßeinrichtung eine besondere Setzeinrichtung, welche
30 mit den Zugstäben in Wirkverbindung steht bzw. bringbar ist und zur Verschiebung der Kreisringplatten relativ zueinander dient, wobei die Zugstäbe gegenüber der einen

- 01 Kreisringplatte festlegbar bzw. mit dieser verrastbar sind, um einen bestimmten Verformungszustand des Dichtkörpers zu fixieren. Die Setzeinrichtung bildet somit ein System, welches zur Ausübung einer Zugkraft auf die
- 05 Zugstäbe relativ zu der einen Kreisringplatte geeignet ist. Soweit diese Bedingung erfüllbar ist und diese Wirkung auch in einer relativ großen Tiefe eines Bohrlochs, beispielsweise 1 m bis 1,5 m gerechnet von der Bohrlochmündung an entwickelbar ist, ist die genaue
- 10 Ausbildung einer Setzeinrichtung grundsätzlich beliebiger Art.

- Die Merkmale des Anspruchs 12 sind auf eine mögliche konstruktive Ausgestaltung der Setzeinrichtung gerichtet, welche hiernach aus zwei, relativ zueinander mittels
- 15 eines Antriebes bewegbaren Rohren besteht, wobei an dem Innenrohr die Enden der Zugstäbe befestigt sind, wohingegen das Außenrohr, welches an der einen Kreisringplatte abgestützt ist, das Widerlager für die Verschiebewegung bildet. Es können diese Rohre vergleichsweise
- 20 lang ausgebildet werden.

- Der Antrieb der Setzeinrichtung kann gemäß den Merkmalen der Ansprüche 13 und 14 grundsätzlich beliebig sein. In Betracht kommt insbesondere eine Spannmutter, welche sich auf einem Ende des Außenrohres abstützt - als
- 25 Antrieb kann jedoch auch eine pneumatisch oder hydraulisch beaufschlagbare Kolben-Zylinder-Einheit herangezogen werden.

- Insbesondere für eine einfache und schnelle Montage ist gemäß den Merkmalen der Ansprüche 15 und 16 vorgesehen,
- 30 daß die Verknüpfung zwischen der Setzeinrichtung und den Enden der Zugstäbe kraftbegrenzt ausgebildet ist, so daß bei Überschreiten einer vorgebbaren Zugkraft sich diese

01 Verbindung selbsttätig löst. Dies kann konstruktiv in
grundsätzlich beliebiger Weise vorgenommen werden,
beispielsweise durch Solltrennstellen, die durch eine
Querschnittsschwächung kraftübertragender Elemente
05 gekennzeichnet sind, so daß bei Überschreiten einer
bestimmten Zugkraft ein Überschreiten der Fließgrenze
des Werkstoffs und damit eine Trennwirkung eintritt.
Dies kann in gleicher Weise durch Umbiegen und hiermit
verbunden einem Abgleiten von formschlüssigen Verbin-
10 dungselementen usw. erreicht werden. Wesentlich ist
lediglich, daß bei Überschreiten einer vorgegebenen
Zugkraft die Kupplung zwischen Setzeinrichtung und den
Zugstäben automatisch gelöst wird. Nachdem somit ein
Grenzwert für die Kraftübertragung vorgegeben ist, führt
15 das Setzen der erfindungsgemäßen Bohrlochverschlüsse
stets zu definierten und damit reproduzierbaren Anpreß-
und damit Dichtkräften. Das automatische Lösen der
Setzvorrichtung bringt ferner den Vorteil mit sich, daß
diese Setzvorrichtung bei beliebigen weiteren Bohrloch-
20 verschlüssen Verwendung finden kann, wobei für den
Benutzer keinerlei Montagetätigkeit zwecks Lösens der
Verbindung erforderlich ist. Es ergibt sich mithin im
Ergebnis eine leicht zu handhabende Setzvorrichtung,
welche auch bei geringer Sorgfalt seitens des Benutzers
25 stets zu reproduzierbaren Arbeitsergebnissen führt.

Zur Erhöhung der auf den Dichtkörper einwirkenden Ver-
formungskräfte sowie zur weiteren Verbesserung der
Dichtwirkung wird gemäß den Merkmalen des Anspruchs 17
vorgeschlagen innerhalb des Dichtkörpers einen schäum-
30 und aushärtbarer Kunststoff anzuordnen, wobei der
Schäumprozeß durch die Preßeinrichtung auslösbar ist und
wobei der durch letztere zumindest erreichbare Verfor-
mungszustand dahingehend ausgelegt ist, daß dieser
Schäumprozeß ausgelöst wird. Der Schäumvorgang bewirkt

01 eine Drucksteigerung innerhalb der Ausnehmungen und -
hiermit zusammenhängend - eine dementsprechende radiale
Expansion des Dichtkörpers, welche ein dichtendes Anlie-
gen an zugekehrten Seiten der Bohrlochwandung einerseits
05 sowie der Bohr- oder Ankerstange andererseits zur Folge
hat. Der zu schäumende Kunststoff ist im Ausgangszustand
vorzugsweise in geschlossenen Kapseln, Röhrchen oder
sonstigen Behältnissen gehalten, welche durch die, durch
die Verformung mittels der Preßeinrichtung verbundene
10 Bewegung zerstört werden, welches unmittelbar den
Schäumungsvorgang auslöst. In F racht kommt neben einem
schäumbaren Kunststoff grundsätzlich, insbesondere bei
geschlossen ausgebildeten Ausnehmungen auch Gase, bzw.
ein Gas welche im Ausgangszustand in einer flüssigen
15 Phase vorliegen und durch Zerstörung des der diese
umgebenden Behältnisse verdampfen bzw. expandieren.

Entsprechend den Merkmalen des Anspruchs 18 wird der
Schäumungsprozeß durch zwei, miteinander reagierende
Substanzen gebildet, die im Ausgangszustand in voneinan-
20 der getrennten Behältnissen innerhalb der Ausnehmungen
des Dichtkörpers angeordnet sind, welche Behältnisse
durch axiale Kompression des Dichtkörpers zerstört
werden, welches die diesen Substanzen eigene, den Schäu-
mungsvorgang auslösende Reaktion bewirkt.

25 Die Merkmale der Ansprüche 19 und 20 sind auf alternati-
ve Ausbildungen des Dichtkörpers gerichtet. Dieser kann
hiernach mit mehreren, vorzugsweise in Umfangsrichtung
gleichmäßig verteilten Ausnehmungen oder mit einer
einzigen, durch einen Ringraum gebildeten Ausnehmung
30 versehen sein. Insbesondere letztere Version gewährlei-
stet aufgrund der, durch den Schäumungs- oder Verdamp-
fungsprozeß bewirkten gleichmäßigen radialen Expansion
eine optimale radiale Druckentwicklung.

- 01 Besonders vorteilhaft sind die Ausnehmungen entsprechend
den Merkmalen des Anspruchs 21 mit innen- und/oder
außenseitigen radialen Durchlässen versehen. Diese
Maßnahme eröffnet eine Expansion des schäum- und aushär-
05 tungsfähigen Kunststoffes in Zonen außerhalb der Struktur
des eigentlichen Dichtkörpers, eine Maßnahme, die insbe-
sondere bei sehr instabilen sowie geometrisch unregelmä-
Bigen Bohrlochwandungen von Vorteil ist. Auf diese Weise
wird eine insbesondere zuverlässige, auch kleinste
10 Wandungsunebenheiten des Bohrlochs verschließende Ab-
dichtung erreicht. Gleichzeitig werden auch kleinste
Zwischenräume zwischen dem Dichtkörper einerseits und
der Außenseite der Bohr- oder Ankerstange andererseits
abgedichtet.
- 15 Von besonderem Vorteil ist, daß sich bei dieser Ausbil-
dung des Bohrlochverschlusses die durch die axiale
Kompression des Dichtkörpers bedingte radiale Expansion
und die Druckwirkung durch den Schäumungsprozeß in ihren
Wirkungen praktisch addieren und eine optimale Absiche-
20 rung und einem festen Sitz des Bohrlochverschlusses mit
sich bringen.

Die Erfindung wird im folgenden unter Bezugnahme auf die
in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele
näher erläutert werden. Es zeigen:

- 25 Fig. 1 eine Darstellung einer ersten Ausführungsform
eines erfindungsgemäßen Bohrlochverschlußkörpers im
Längsschnitt;

Fig. 2 eine Stirnansicht des Verschlußkörpers der Fig. 1
entsprechend dem Pfeil II;

01 Fig. 3 eine Darstellung einer weiteren Ausführungsform
eines erfindungsgemäßen Bohrlochverschlußkörpers im
Längsschnitt;

Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung des Details IV der
05 Fig. 3 in teilweisem Schnitt;

Fig. 5 eine Darstellung einer erfindungsgemäßen, zum
Zusammenwirken mit dem Bohrlochverschluß bestimmten und
ausgestalteten Setzvorrichtung im Längsschnitt;

Fig. 6 eine Darstellung des bohrlochmündungsseitigen
10 Endbereichs eines Gebirgsankers mit aufgesetztem Bohr-
lochverschluß.

Fig. 7 ein anderes Ausführungsbeispiel eines erfindungs-
gemäßen Bohrlochverschlusses im Axialschnitt;

Fig. 8 eine Querschnittsdarstellung eines Bohrlochver-
15 schlusses entsprechend einer Ebene VIII-VIII der Fig. 7;

Fig. 9 eine vergrößerte Teildarstellung einer Einzelheit
IX der Fig. 7.

Der in den Fig. 1 und 2 gezeigte Bohrlochverschluß 1
besteht im wesentlichen aus zwei, radial innen- und
20 außenseitig etwa um 90° umgebogenen Kreisringplatten 2,
3, zwischen denen sich - in Richtung der Längsachse 4
gesehen - ein Dichtkörper 5 erstreckt, der im folgenden
noch näher zu beschreiben sein wird. Die somit im Längs-
schnitt ein U-förmiges Profil aufweisenden Kreisring-
25 platten 2, 3 sind derart angeordnet, daß ihre Profile
aufeinander zu gerichtet sind. Die Kreisringplatten 2, 3
bestehen aus einem geeigneten metallischen Werkstoff und
bilden zusammen mit dem Dichtkörper 5 einen hohlzylind-

01 derartigen, einen zylindrischen, coaxial zu der Längs-
achse 4 verlaufenden Raum 6 umschließenden Grundkörper.

Der Dichtkörper besteht aus zwei, coaxial unter Belas-
sung eines Zwischenraumes 7 ineinandergesetzten Rohrkör-
05 pern 8, 9, die aus einem hochelastischen, insbesondere
gummiartigen Werkstoff ausgebildet sind. Es sind die
Rohrkörper 8, 9 im übrigen in die einander zugekehrten
Ü-Profile der Kreisringplatten 2, 3 eingesetzt und
stehen mit den sich axial erstreckenden Profilteilen 10,
10 11 der Kreisringplatte 2 einerseits sowie 12, 13 der
Kreisringplatte 3 andererseits in dichtender Verbindung.
Diese Verbindung kann unter Verwendung eines geeigneten
Klebstoffs bewirkt werden - es kommt jedoch auch ein
Einvulkanisieren in Betracht. Wesentlich ist insoweit,
15 daß die Verbindungen der Rohrkörper 8, 9 insbesondere
mit den Profilteilen 12, 13 der Kreisringplatte 3 als
weitestgehend flüssigkeitsdicht anzusehen sind. Soweit
diese Bedingung erfüllt ist, kann die Verbindung des
Dichtkörpers mit der Kreisringplatte 3 grundsätzlich
20 beliebig ausgestaltet sein.

Innerhalb des Zwischenraumes 7 erstrecken sich - in
Umfangsrichtung um 90° versetzt zueinander angeordnet -
vier Zugstäbe 14, die mit der zu unterst gelegenen
Kreisringplatte 3 in fester, d.h. für eine Übertragung
25 von Zugkräften geeigneten Verbindung stehen. Die aus
einem metallischen Werkstoff bestehenden Zugstäbe 14
können beispielsweise mit der Kreisringplatte 3 ver-
schweißt sein.

Mit 15 sind Schlitze innerhalb der zu oberst gelegenen
30 Kreisringplatte 2 bezeichnet, durch welche sich die
Zugstäbe 14 hindurcherstrecken und somit aus dem Grund-
körper des Bohrlochverschlusses 1 oberseitig hinausra-

01 gen. Die Zugstäbe 14 sind im Querschnitt rechteckig
ausgebildet, erstrecken sich parallel zu der Längsachse
4 und es sind demzufolge die Schlitze 15 ebenfalls
rechteckig ausgebildet. Es ist diese Geometrie der
05 Zugstäbe jedoch nicht zwingend notwendig und es können
grundsätzlich auch beliebige andere Querschnittsformen
zum Einsatz kommen, die zur Übertragung einer ausrei-
chenden Zugkraft geeignet sind.

Die Zugstäbe 14 weisen an ihren oberseitigen Enden
10 jeweils Bohrungen 16 auf, wobei diesen Bohrungen -
seitlich gegenüberliegend - symmetrisch eingeformte
Einkerbungen 17 gegenüberliegen. Diese, im Bereich der
Bohrungen 16 definierte Querschnittsschwächungen erge-
bende Einkerbungen 17 haben eine dementsprechende Schwä-
15 chung der Zugfestigkeit zur Folge, auf deren Bedeutung
im folgenden noch näher eingegangen werden wird.

Der in Fig. 3 dargestellte Bohrlochverschluß 18 unter-
scheidet sich von demjenigen der Fig. 1 und 2 lediglich
darin, daß der hier gezeigte Dichtkörper als einstücki-
20 ger Rohrkörper 19' ausgebildet ist. Es besteht dieser
Rohrkörper 19' aus einem hochelastischen, insbesondere
gummielastischen Werkstoff, in den Schlitze 20 zur
Aufnahme der Zugstäbe 14 eingeformt sind, die wie bei
dem vorangegangenen Ausführungsbeispiel fest an der
25 unterseitigen Kreisringplatte 3 befestigt sind.

Man erkennt aus obigen Ausführungen, daß bei beiden
Ausführungsformen eines Bohrlochverschlusses 1, 18 bei
Ausübung einer Zugkraft über die Zugstäbe 14 derart, daß
der axiale Abstand 21 der Kreisringplatten 2, 3 verrin-
30 gert wird, der Dichtkörper 5, 19 als Folge dieser Ab-
standsänderung mit einer radialen innen- und außenseiti-
gen Verformung in Richtung der Pfeile 22 reagiert und es

01 wird dieser Effekt im folgenden in noch zu erläuternder Weise zum Verschluß eines Bohrlochs benutzt.

Um einen bestimmten Verformungszustand des Dichtkörpers 5, 19, das heißt einen bestimmten, gegenüber der ent-
05 spannten Lage verringerten Abstand 21 entgegen der elastischen Rückstellkraft des Dichtkörpers fixieren zu können, sind die Zugstäbe 14 gemäß Fig. 4 an einer Seite mit einem Sägezahnprofil 23 versehen, welches zur Verrastung mit der entsprechend ausgebildeten Kante 24 des
10 Schlitzes 15 bestimmt und ausgestaltet ist. Es steht zu diesem Zweck der Zugstab 14 in Richtung auf die Kante 24 hin unter einer gewissen elastischen Vorspannung, welche die Verrastung ermöglicht. Soweit eine bestimmte Relativposition der Zugstäbe 14 gegenüber der Kreisringplatte 2 in definierten Positionen, das heißt unterschiedli-
15 chen Abständen 2' arretierbar ist, können jedoch grundsätzlich beliebige Systeme zur form- oder auch reibschlüssigen Fixierung der Zugstäbe gegenüber der Kreisringplatte 2 Anwendung finden.

20 Zur Erläuterung der Verwendungsweise der Verschlußkörper wird im folgenden vorab auf die Darstellung gemäß Fig. 5 Bezug genommen.

Mit 25 ist in Fig. 5 eine zur Montage eines Bohrlochverschlusses 1, 18 geeignete Setzvorrichtung bezeichnet,
25 die im wesentlichen aus zwei, koaxial unter Belassung eines Ringraumes 26 ineinandergesteckten Rohren besteht, und zwar einem Außenrohr 27 und einem Innenrohr 28. Es ist das Innenrohr 28 zumindest an seinem, in der Zeichnung oberen Endabschnitt mit einem Außengewinde 29
30 versehen, welches mit einer Spannmutter 30 im Eingriff steht. Die Spannmutter 30 ist ihrerseits auf der Stirnseite 31 des Außenrohrs 27 abgestützt. Grundsätzlich

01 kann sich das Außengewinde 29 - ausgehend von dem oberen
Ende 32 des Innenrohres auch über einen beliebig langen
Abschnitt desselben erstrecken.

Das Innenrohr 28 trägt an seinem, dem Ende 32 gegenüber-
05 liegenden Endabschnitt 33 eine Reihe von Befestigungs-
einrichtungen, hier vier Bolzen 34, die sich radial
erstrecken und zum Zusammenwirken, hier zum Einhängen in
die Bohrungen 16 der Zugstäbe 14 eines Bohrlochver-
schlusses 1, 18 bestimmt sind. Es sei betont, daß die
10 hier gezeigte Elementenpaarung Bohrung-Bolzen nicht
zwingend notwendig ist, so daß jede, eine vergleichbare
Aufgabe, nämlich eine Zugkraftübertragung ermöglichende,
lösbare Elementenpaarung gleichermaßen eingesetzt werden
kann. Ist der Bohrlochverschluß 1, 18 über diese Bolzen
15 34 an dem Innenrohr 28 befestigt, erstreckt sich letz-
teres koaxial zur Längsachse 4 des Bohrlochverschlusses.
Es ist ferner die Setzvorrichtung 25 derart dimensio-
niert, daß das Außenrohr 27 auf der Stirnseite der
Kreisringplatte 2 abgestützt ist. Zweckmäßigerweise sind
20 in dem Ringraum 26 zwischen Innen- und Außenrohr 27, 28
noch Führungseinrichtungen vorgesehen, mittels welchen
das Innenrohr 28 gegenüber dem Außenrohr 27 in Richtung
des Pfeiles 35 bzw. in dessen Gegenrichtung verschieb-
bar, bezüglich der Längsachse 4 jedoch unverdrehbar
25 gehalten ist.

Es ist im übrigen der Raum 6 ebenso wie die Innenabmes-
sungen des Innenrohrs 28 derart ausgelegt, daß die
Setzvorrichtung 25 mit angebrachtem Bohrlochverschluß 1,
18 axial über die Ankerstange eines Gebirgsankers, eines
30 Injektionsbohrankers oder dergleichen, z.B. ein Injek-
tionsrohr geschoben werden kann.

Man erkennt aus obigen Ausführungen, daß durch Drehung

- 01 der Spannmutter 30 bei geeigneter Gewindeorientierung
die Zugstäbe 14 in Richtung des Pfeiles 35 gezogen und
damit der Abstand 21 verringert werden kann, welches die
bereits erwähnte Verformung des Dichtkörpers radial
05 beidseitig in Richtung der Pfeile 22 (Fig. 1) zur Folge
hat.

Zur Erläuterung der Montage eines erfindungsgemäßen
Bohrlochverschlusses wird im folgenden auf die Darstel-
lungen gemäß Fig. 5 und 6 Bezug genommen. Fig. 6 zeigt
10 ein Bohrloch 36, in welches ein Gebirgsanker 37 einge-
setzt ist, über dessen zentrale, axial gerichtete Längs-
bohrung 38 ein aushärtungsfähiges Medium in das Bohrloch
36 eingeführt werden soll, beispielsweise eine Mörtel-
suspension, wobei vorab der, den Gebirgsanker 37 um-
15 schließende Ringraum 39 an einer geeigneten Stelle im
Bereich der Bohrlochmündung zu schließen ist. Hierbei
wird davon ausgegangen, daß entsprechend der vorgefunde-
nen Konsistenz der Bohrlochwandung dies in einer Tiefe
40 - gerechnet in etwa von der Bohrlochmündung an -
20 sinnvoll erscheint. Praktisch wird dies eine solche
Stelle des Bohrlochs sein, von der an der Bohrungsquer-
schnitt wenigstens angenähert - über die weitere Länge
des Bohrlochs gesehen - einen konstanten Querschnitt
aufweist, nachdem im Bereich der Bohrlochmündung insbe-
25 sondere bei sehr kohäsionsarmen Bodenverhältnissen stets
mit einer trichterartigen Aufweitung des Bohrlochs zu
rechnen ist. Es kann dies eine Tiefe von bis zu 1,5 m
sein.

Zur Montage eines Bohrlochverschlusses 18 wird dieser
30 zunächst mit den Bohrungen 16 seiner Zugstäbe 14 an den
Bolzen 34 einer Setzvorrichtung 25 eingehängt. Anschlie-
ßend wird die Setzvorrichtung, bestehend aus Innenrohr
28, Außenrohr 27 und Spannmutter 30 über das freie Ende

01 des Gebirgsankers 38 geschoben und entlang desselben,
bis die bezeichnete Tiefe 40 erreicht ist, deren Bohr-
lochwandungen als geeignet zum Anbringen eines Bohrloch-
verschlusses erscheinen. Die Längenbemessung der Setz-
05 vorrichtung 25 ist in jedem Fall derart ausgelegt, daß
die Spannmutter 30 bequem außerhalb des Bohrlochs er-
reichbar ist. Zur besseren Betätigung der Spannmutter 30
kann diese mit an sich bekannten manuellen Betätigungs-
organen wie Hebeln, Handgriffen oder dergleichen verse-
10 hen sein.

In der Folge wird nunmehr die Spannmutter 30 angezogen,
wodurch die Zugstäbe 14 in Richtung des Pfeiles 35 (Fig.
5) gezogen werden, welches ein radial inneres und äuße-
res Auswölben des Dichtkörpers 19 zur Folge hat, der
15 sich nunmehr fest und dichtend an die Bohrlochwandung
einerseits sowie den Gebirgsanker 37 andererseits an-
legt. Aufgrund dieses radial innen- und außenseitig
wirksamen Anpreßdruckes ist der Bohrlochverschluß 18
axial reibschlüssig festgelegt. Bei weiterem Anziehen
20 der Spannmutter 30 kommt es schließlich zu einem Abrei-
ßen der oberen Enden der Zugstäbe 14 und es sind demzu-
folge die Einkerbungen 17 im Bereich der Bohrungen 16
derart bemessen, daß der verbleibende, für eine Zug-
kraftübertragung zur Verfügung stehende Querschnitt
25 ausreichend ist, um eine hinreichende Verformung des
Dichtkörpers und damit eine ausreichende Anpreßkraft an
dem Gebirgsanker 37 einerseits und der Bohrlochwandung
andererseits zu gewährleisten. Anhand des Abreißens der
Verbindung zu den Zugstäben 14 ist somit benutzerseitig
30 unmittelbar erkennbar, daß der Montagevorgang des Bohr-
lochverschlusses beendet ist, so daß in der Folge die
Setzvorrichtung 25 von dem aus dem Bohrloch 36 herausra-
genden Ende des Gebirgsankers 37 abstreifbar ist und für
einen erneuten Montagevorgang zur Verfügung steht.

01 Aufgrund des Sägezahnprofils 23 sind die Zugstäbe 14 in
ihrer letzten Spannposition verrastet, so daß sich ein
sicherer Sitz des Bohrlochverschlusses ergibt.

Von besonderem Vorteil ist bei diesem Bohrlochverschluß,
05 daß eine angenähert kreisförmige Geometrie des Bohrloch-
querschnitts unwesentlich ist, da sich entsprechend der
Elastizität stets eine hinreichende Verformung des
Dichtkörpers zwecks Erstellung eines dichtenden Ver-
schlusses einstellt. Von weiterem Vorteil ist ferner,
10 daß das Ausmaß der Tiefe 40 beträchtlich sein kann und
lediglich von der Längenbemessung der Setzvorrichtung
abhängt, so daß auch bei vergleichsweise tief sitzenden
Bohrlochverschlüssen ein bequemes Arbeiten zwecks Monta-
ge derselben möglich ist. Diese Problematik stellt sich
15 insbesondere bei solchen Bohrlöchern, bei denen im
Bereich der Mündung ein besonders kohäsionsarmer Zustand
herrscht und dieser Zustand setzt sich über eine gewisse
Tiefe, ausgehend von der Mündung erstreckt.

20 Der in Fig. 7 und 8 dargestellte Bohrlochverschluß 41
weist eine global hohlzylinderartige, einen zylindri-
schen Raum 42 umschließende Grundgestalt auf, die stirn-
seitig durch aus einem metallischen Werkstoff bestehende
Kreisringplatten 43, 44 begrenzt ist.

25 Die Kreisringplatten 43, 44 sind radial innen- und
außenseitig um etwa 90° umgebogen und weisen demzufolge
ein im Axialschnitt gesehen - U-förmiges Profil auf und
es sind diese Profile im Rahmen des Bohrlochverschlusses
einander zugekehrt angeordnet. In den, somit endseitig
30 durch die axial umgebogenen Aschnitte 45, 46 der Kreis-
ringplatten 43, 44 radial umgrenzten Raum ragt ein, aus
einem gummielastischen Werkstoff bestehender Dichtkörper
47 hinein, der mit den zugekehrten Innenseiten des

01 Profils der Kreisringplatten 43, 44 verklebt oder in
sonstiger Weise dichtend verbunden ist. Der Dichtkörper
47 weist eine solche radiale Erstreckung auf, daß der,
durch die Abschnitte 45, 46 radial umgrenzte Bereich
05 vollständig ausgefüllt ist. Es ist der Dichtkörper 47 im
übrigen zwischen den Kreisringplatten 43, 44 radial
innen- und außenseitig glatt ausgebildet.

Der Dichtkörper 47 ist in dem gezeigten Ausführungsbei-
spiel mit vier, sich parallel zu seiner Längsachse in
10 einem mittleren Bereich der radialen Dicke erstrecken-
den, durchgehenden Ausnehmungen 48 versehen, die im
Querschnitt angenähert oval ausgebildet sind. In einem
mittleren Bereich dieser Ausnehmung 48 erstrecken sich
metallisch ausgebildete Zugstäbe 49, die an einem Ende
15 an der Innenseite der Kreisringplatte 44 fest ange-
bracht, beispielsweise mit dieser verschweißt sind und
deren anderes Ende sich durch Öffnungen 50 der gegen-
überliegenden Kreisringplatte 43 hindurcherstreckt.

Die Öffnungen 50 sowie die diesen zugekehrten Abschnitte
20 der Zugstäbe 49 haben - wie Fig. 9 im einzelnen zeigt -
eine spezielle Ausgestaltung erfahren. So weisen die
Öffnungen 50 eine sich in Richtung des Pfeiles 51 ver-
jüngende Gestaltung auf und es sind die Zugstäbe 49 mit
einer sägezahnartigen, zur Verrastung mit der oberen
25 Berandung 52 der Öffnung 50 bestimmten Oberflächenprofi-
lierung versehen.

Die oberen aus den Kreisringplatten 43 herausragenden
Enden der Zugstäbe 49 haben eine weitere spezielle
Ausgestaltung erfahren, die im folgenden noch näher
30 erläutert werden wird.

Mit 53 sind eine Reihe von radial verlaufenden, die

01 Ausnehmungen 48 mit der Außenseite des Dichtkörpers 47
verbindenden durchgehenden Bohrungen bezeichnet. Mit 54
sind weitere radiale, die Ausnehmungen 48 mit dem Raum
42 verbindende durchgehende Bohrungen bezeichnet. Die
05 Zweckbestimmung dieser Bohrungen 53, 54 wird im folgen-
den noch näher erläutert werden.

Jede der Ausnehmungen 48 beinhaltet neben dem Zugstab 49
noch zwei, in geschlossenen Kapseln, Röhrchen oder
dergleichen gehaltene unterschiedliche Substanzen 55,
10 56, die - miteinander zur Reaktion gebracht - einen
Schäumungsprozeß auslösen und im Ergebnis ein verfügba-
res Volumen mit einem gehärteten Schaumkunststoff aus-
füllen. Die genannten Röhrchen, Kapseln oder dergleichen
sind derart beschaffen bzw. innerhalb der Ausnehmungen
15 48 angeordnet, daß eine, im folgenden noch zu erläutern-
de, auf eine axiale Kompression des Bohrlochverschlusses
41 abzielende Bewegung der Kreisringplatte 43 auf die
Kreisringplatte 44 zu eine Zerstörung dieser Kapseln und
- hiermit zwangsläufig verbunden - eine Vermischung d
20 Substanzen 55, 56 sowie in der Folge einen Schäumungs-
prozeß auslöst.

Es ist der Raum 42 innerhalb des Bohrlochverschlusses
dahingehend bemessen, daß letzterer axial über einen
Gebirgsanker, eine Bohrstange, ein Injektionsrohr oder
25 dergleichen schiebbar ist.

Der erfindungsgemäße Bohrlochverschluß wird unter Ver-
wendung eines Zusatzgerätes, nämlich einer Setzvorrich-
tung 25 montiert, welche in ihrem Aufbau und ihrer
Wirkungsweise derjenigen gemäß Fig. 5 entspricht.

30 Die Setzvorrichtung 25 ist somit derart mit dem Bohr-
lochverschluß kuppelbar, daß deren Innenrohr 28 mittels

01 der an diesem angebrachten Bolzen 34 mit den Zugstäben
49 verbindbar ist. Das Außenrohr 27 ist auf der Kreis-
ringplatte 43 abgestützt.

Durch Drehung der Spannmutter 30 werden bei geeigneter
05 Gewindeorientierung die an den Bolzen 34 angehängten
Zugstäbe 49 in Richtung des Pfeiles 51 gezogen werden,
welches aufgrund der Abstützung des Außenrohres 27 auf
der Außenseite der Kreisringplatte 43 zur Folge hat, daß
sich die Länge 57 des Bohrlochverschlusses 41 verringert
10 und der Dichtkörper 47 dementsprechend radial in Rich-
tung der Pfeile 58 (Fig. 7) verformt wird. Eine Verände-
rung der Länge 57 hat bei dem Bohrlochverschluß 41 auch
die weitere Folge, daß die, die unterschiedlichen Sub-
stanzen 55, 56 enthaltenden Kapseln, Röhrchen oder
15 dergleichen zerstört werden und der diesen Substanzen
charakteristische Schäumungsprozeß ausgelöst wird. Dies
hat zunächst ein Ausschäumen der Ausnehmungen 48 zur
Folge, wobei sich der Schäumungsvorgang über die Bohrun-
gen 53, 54 weiter ausbreitet.

20 Die Montage eines Bohrlochverschlusses 41 unter Verwen-
dung einer Setzvorrichtung 25 gestaltet sich ähnlich
derjenigen, die unter Bezugnahme auf Fig. 6 bereits
erläutert worden ist. Hinzu kommt folgendes:

Die radiale Auswölbung des Dichtkörpers 47 als Folge der
25 Verkürzung der Länge 57 führt zu der bereits erwähnten
Schäumungsreaktion der in den Ausnehmungen 48 aufgenom-
menen Substanzen, wodurch ein, den Bohrlochverschluß
außenseitig umgebender Ringraum zwischen dem Dichtkörper
einerseits und der Bohrlochwandung andererseits unter
30 hohem Druck dichtend ausgeschäumt wird. Vergleichbares
gilt radial innenseitig für den zwischen der Innenseite
des Bohrlochverschlusses einerseits und der Außenseite

- 01 des Gebirgsankers 33 andererseits bestehenden Raum.
Diese, durch den Schäumprozeß entwickelte Druckwirkung
wird durch die weitere axiale Kompression des Bohrloch-
verschlusses weiter verstärkt, welche ebenfalls ein
05 Auswölben - radial innen- und außenseitig - des Dicht-
körpers 47 zur Folge hat. Nach Aushärtung des Schaum-
kunststoffes ist der Bohrlochverschluß dichtend an der
Bohrlochwandung einerseits sowie dem Gebirgsanker bzw.
Injektionsanker andererseits festgelegt, wobei sich
10 aufgrund des Schäumprozesses ein zuverlässiges, dichten-
des Ausfüllen auch geometrisch unregelmäßig geformter
Bohrlochwandungskonturen ergibt.

- Von besonderem Vorteil ist, daß mit diesem Bohrlochver-
schluß eine besonders hohe Druckwirkung im Bereich der
15 erforderlichen Abdichtungsflächen erzielt wird, welche
einerseits durch die axiale Kompression des Dichtkör-
pers, andererseits durch den Schäumprozeß erreicht wird,
welch beide Effekte zu einer größtmöglichen radialen
Druckentwicklung beitragen, und zwar sowohl in Richtung
20 auf die Bohrlochwandung hin als auch in Richtung auf die
Außenseite des Gebirgsankers hin.

01

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Bohrlochverschluß (1,18,41) zum Verschließen des Ringraumes (39) zwischen einem Injektionsrohr, welches mit einer durchgehenden Außenprofilierung
05 versehen ist und den Wandungen eines Bohrlochs (36), mit einem kreiszylinderartigen, zum Überschieben über das Injektionsrohr bestimmten Grundkörper, der als Dichtkörper (5,19,47) ausgebildet und zum elastischen Verformen zwecks dichtender Anlage zumindest an der
10 Innenwandung des Bohrlochs bestimmt und ausgestaltet ist, dadurch gekennzeichnet,
- daß der Grundkörper stirnseitig durch Druckplatten begrenzt ist, zwischen denen sich der Dichtkörper (5,19,47) erstreckt,
- 15 - daß den Druckplatten eine Preßeinrichtung zum Einstellen definierter radialer Verformungszustände des Dichtkörpers (5,19,47) zugeordnet ist,
- daß der Dichtkörper (5,19,47) mit Hinblick auf ein elastisches Verformen zwecks dichtender Anlage auch
20 an der Außenseite des Injektionsrohrs bestimmt und ausgestaltet ist und

- 01 - daß die Druckplatten aus einem metallischen Werkstoff bestehen.
2. Bohrlochverschluß (1,18,41) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtkörper (5,19,47) als
- 05 zumindest radial durch Kunststoff- oder Metallfolien begrenzter kreiszylinderartiger Hohlkörper ausgebildet ist, dessen Ringraum mit einem Druckmedium beaufschlagbar ist.
3. Bohrlochverschluß (1,18,41) nach Anspruch 2, dadurch
- 10 gekennzeichnet, daß die Metallfolie dichtflächenseitig eine kunststoffartige, insbesondere eine Gummibeschichtung trägt.
4. Bohrlochverschluß (1,18,41) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,
- 15 - daß die Druckplatten als Kreisringplatten (2,3,43, 44) ausgebildet sind,
- daß der Dichtkörper (5,19,47) aus einem gummielastischen Werkstoff oder einem Werkstoff ähnlicher Verformbarkeit besteht und
- 20 - daß die Kreisringplatten (2,3,43,44) mit dem Dichtkörper (5,19,47) in unlösbarer Verbindung stehen und einen bezüglich der Längsachse (4) rotations-symmetrischen Grundkörper bilden.
5. Bohrlochverschluß (1,18,41) nach einem der Ansprüche
- 25 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Preßeinrichtung zumindest aus Zugstäben

- 01 (14,49) besteht, die an der einen Druckplatte fest
angeordnet, gegenüber dem Dichtkörper (5,19,47)
sowie der anderen Druckplatte axial frei bewegbar,
05 zwecks Einstellung definierter elastischer Verfor-
mungszustände des Dichtkörpers jedoch festlegbar
angeordnet sind und

- daß die Zugstäbe (14,49) sich parallel zu der
Längsachse (4) des Grundkörpers erstrecken.

6. Bohrlochverschluß (1,18,41) nach einem der Ansprüche
10 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtkörper
(5) aus zwei coaxial mit Abstand ineinandergesteckten
Rohrkörpern (8,9) besteht, wobei die Rohrkörper (8,9)
an den radial inneren bzw. äußeren Bereichen der
Druckplatten dichtend befestigt sind.

- 15 7. Bohrlochverschluß (1,18,41) nach Anspruch 6, dadurch
gekennzeichnet, daß die Zugstäbe (14,49) in dem
Ringraum (7) zwischen den Rohrkörpern (8,9) geführt
sind und sich durch Schlitze (15,50) in der einen
Kreisringplatte (2,43) hindurcherstrecken.

- 20 8. Bohrlochverschluß (1,18,41) nach einem der Ansprüche
1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,

- daß der Dichtkörper (19) aus einem einstückigen
Rohrkörper (19') besteht und

- 25 - daß der Rohrkörper (19') dichtend an den Druckplat-
ten befestigt ist.

9. Bohrlochverschluß (1,18) nach Anspruch 8, dadurch
gekennzeichnet, daß die Zugstäbe (15) in Schlitzen
(20) des Rohrkörpers (19') geführt sind und sich

01 durch Schlitze (15) der einen Kreisringplatte (2)
hindurcherstrecken.

10. Bohrlochverschluß (1,18,41) nach einem der vorange-
gangenen Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet,
05 daß die Preßeinrichtung ferner eine Setzeinrichtung
(25) zum Verschieben der Kreisringplatten (2,3)
relativ zueinander aufweist, die mit den Zugstäben
(14,49) in Wirkverbindung steht.

11. Bohrlochverschluß (1,18,41) nach Anspruch 10, dadurch
10 gekennzeichnet, daß die Position der Zugstäbe (14,49)
gegenüber der Kreisringplatte (2,43) verrastbar oder
in sonstiger Weise an dieser festlegbar, insbesondere
selbsthemmend ausgebildet ist.

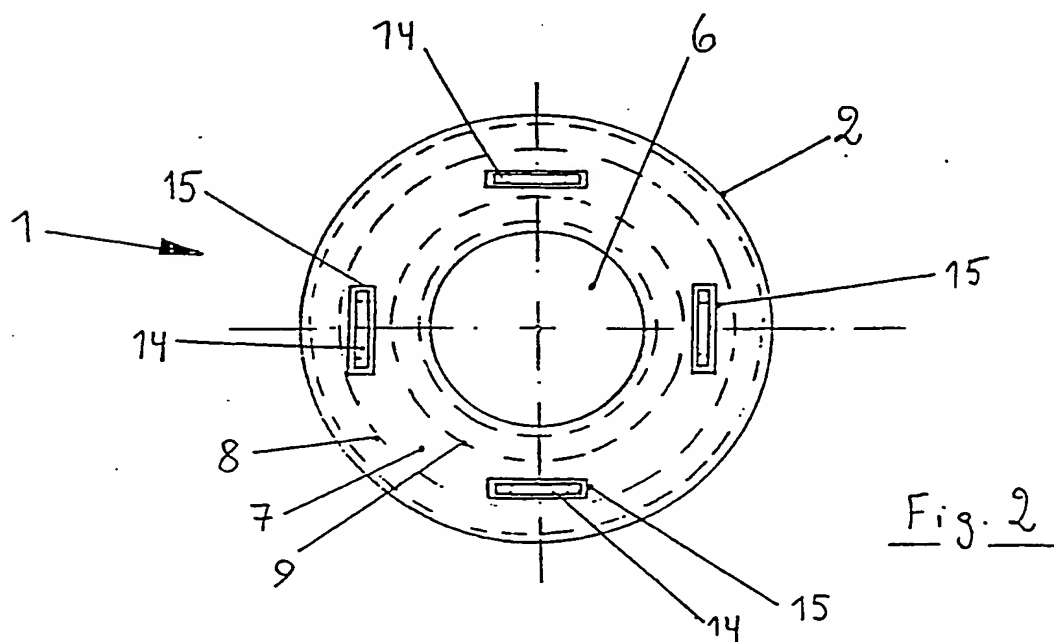
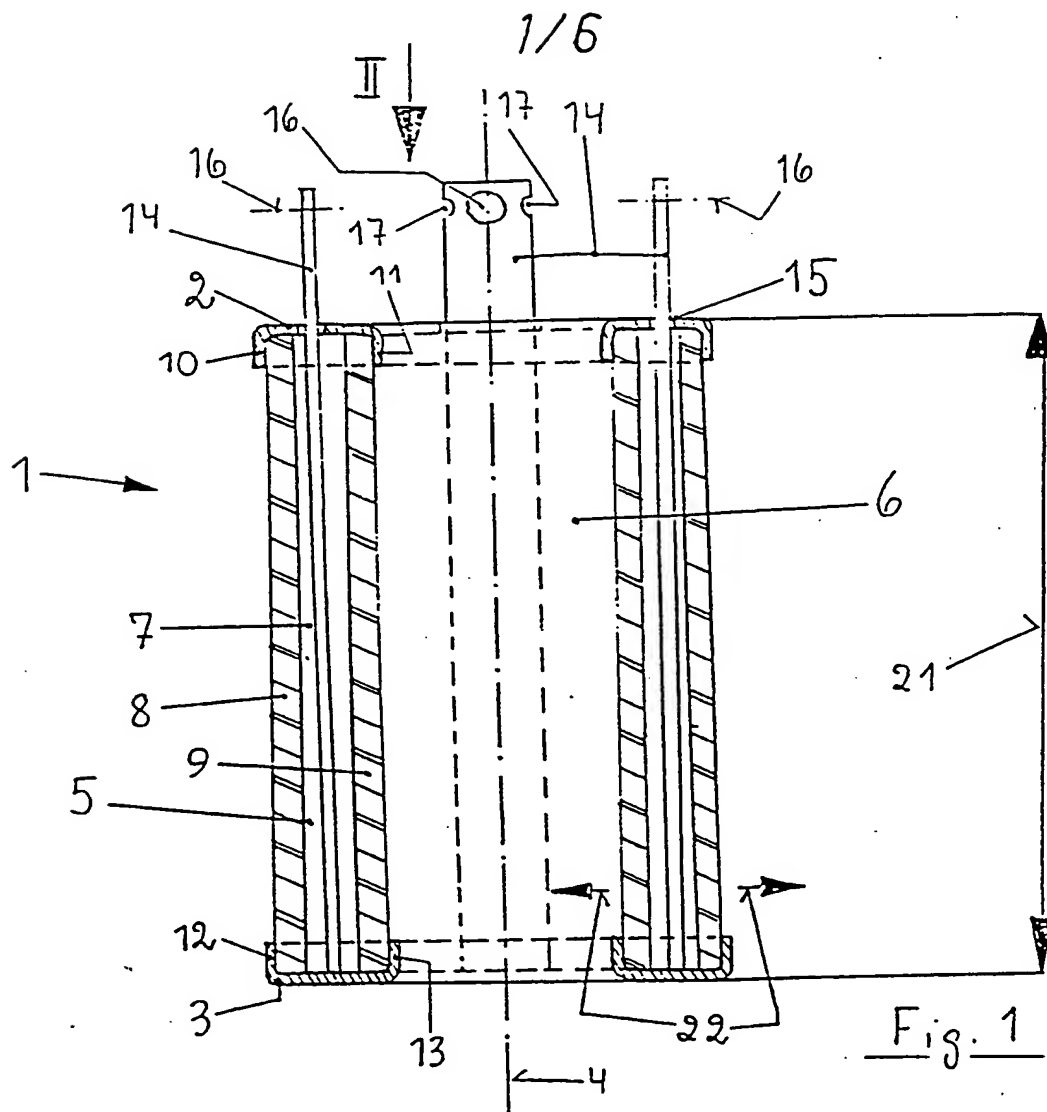
12. Bohrlochverschluß (1,18,41) nach Anspruch 10 oder 11,
15 dadurch gekennzeichnet,

- daß die Setzeinrichtung (25) aus einem Außenrohr
(27) und einem unter Belassung eines Ringraumes
(26) zu diesem coaxialen Innenrohr (28) besteht,
- daß das Innenrohr (28) zum Ankuppeln der, aus der
20 Kreisringplatte (2) herausragenden Enden der Zug-
stäbe (14,49) ausgestaltet ist und
- daß das Innenrohr (28) gegenüber dem mit der einen
Stirnseite auf der Kreisringplatte (2,43) abge-
stützten Außenrohr (27) mittels eines Antriebes
25 zwecks Pressung des Dichtkörpers (5,19,47) axial
bewegbar ist.

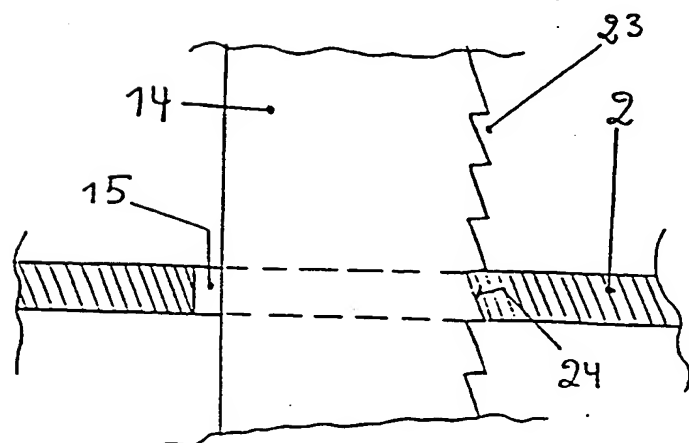
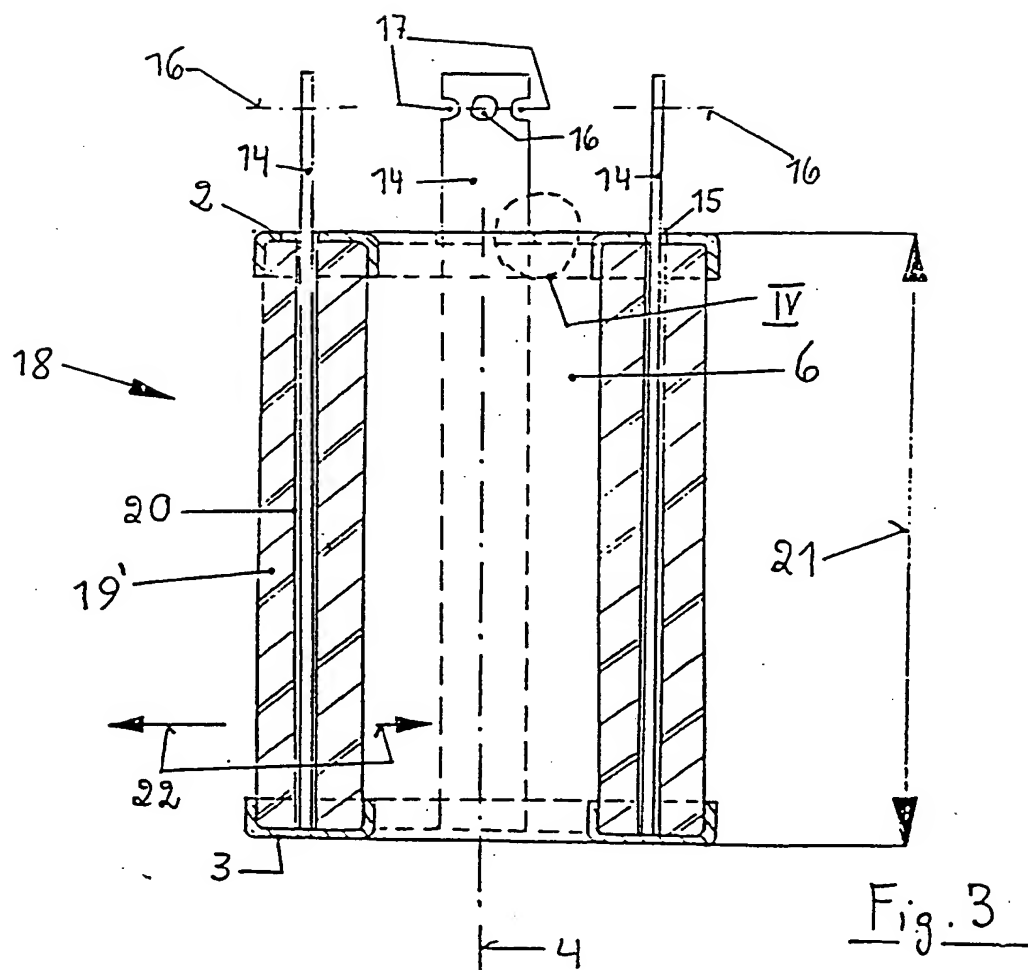
13. Bohrlochverschluß (1,18,41) nach Anspruch 12, dadurch
gekennzeichnet, daß der Antrieb aus einer Spannmutter

- 01 (30) besteht, die mit einem Gewindeabschnitt des
Innenrohres (28) im Eingriff steht und auf der ande-
ren Stirnseite des Außenrohres (27) abgestützt ist.
14. Bohrlochverschluß (1,18,41) nach Anspruch 12, dadurch
05 gekennzeichnet, daß der Antrieb aus einer mit einem
Druckmedium beaufschlagbaren Kolben-Zylinder-Einheit
besteht.
15. Bohrlochverschluß (1,18,41) nach einem der vorange-
gangenen Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet,
10 daß die Kupplung zwischen den Enden der Zugstäbe
(14,49) einerseits und den entsprechenden Funktions-
elementen der Setzeinrichtung (25) andererseits mit
Hinblick auf eine definierte, insbesondere begrenzte
Zugkraftübertragung ausgebildet ist.
- 15 16. Bohrlochverschluß (1,18,41) nach einem der vorange-
gangenen Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet,
daß der Verbindungsbereich zwischen den Enden der
Zugstäbe (14,49) einerseits und den entsprechenden
Funktionselementen der Setzeinrichtung (25) anderer-
20 seits mit Solltrennstellen versehen ist.
17. Bohrlochverschluß (41) nach einem der vorangegangenen
Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet,
- 25 - daß der Dichtkörper (47) mit wenigstens einer,
einen schäum- und aushärtbaren Kunststoff oder ein
expansionsfähiges Gas enthaltenden Ausnehmung (48)
versehen ist,
- daß der Schäum- oder Expansionsprozeß durch axiale
Kompression des Dichtkörpers (47) auslösbar ist und

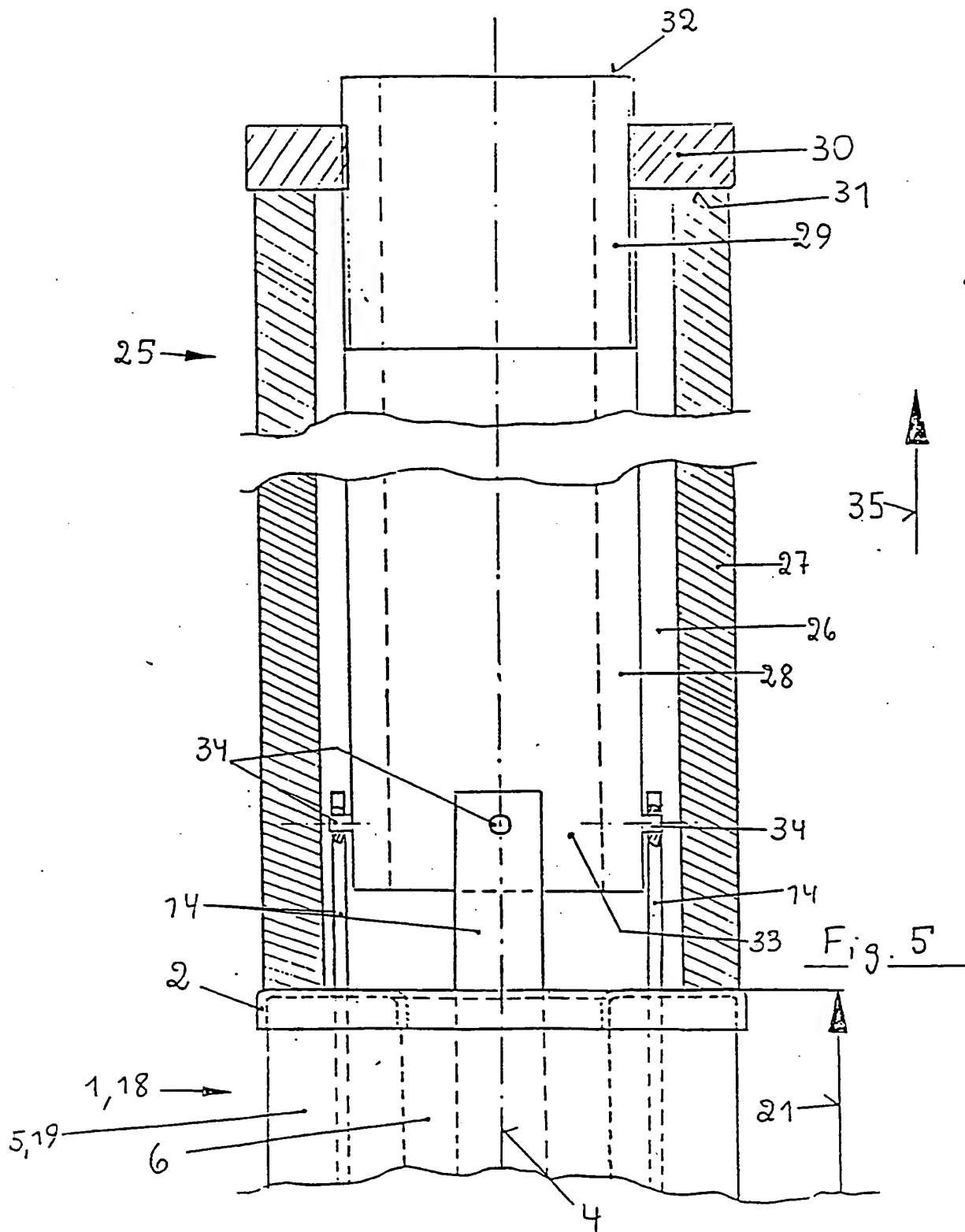
- 01 - daß der, über die Preßeinrichtung erreichbare Verformungszustand zumindest nach Maßgabe der Auslösung des Schäum- oder Expansionsprozesses ausgelegt ist.
- 05 18. Bohrlochverschluß (41) nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet,
- daß der schäum- und aushärtbare Kunststoff durch zwei miteinander reaktionsfähige Komponenten gebildet wird und
- 10 - daß beide Komponenten in geschlossenen, in einer Ausnehmung (48) angeordneten und durch axiale Kompression des Dichtkörpers (47) zerstörbaren Behältnissen angeordnet sind.
- 15 19. Bohrlochverschluß (41) nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere diskrete, stirnseitig durch die Kreisringplatten (43,44) begrenzte Ausnehmungen (48) in gleichmäßiger Umfangsverteilung vorgesehen sind.
- 20 20. Bohrlochverschluß (41) nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung (48) durch einen, sich koaxial zur Achse des Dichtkörpers (47) innerhalb desselben erstreckenden Ringraum gebildet wird.
- 25 21. Bohrlochverschluß (41) nach einem der vorangegangenen Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung/Ausnehmungen (48) mit radialen, durchgehenden, innen- und/oder außenseitigen Bohrungen ausgerüstet ist.



2/6

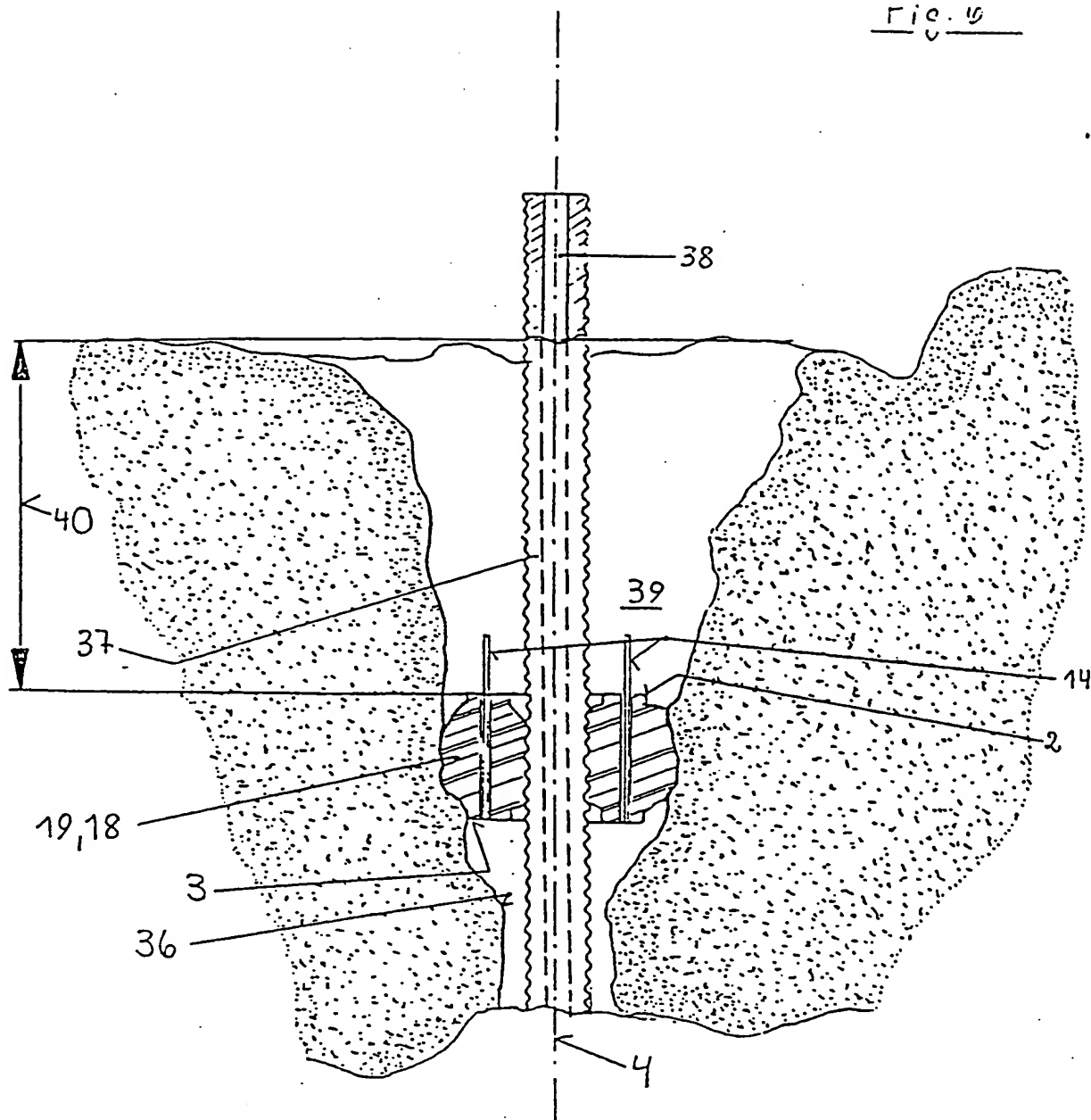


3/6



4/6

Fig. 6



5 / 6

Fig. 7

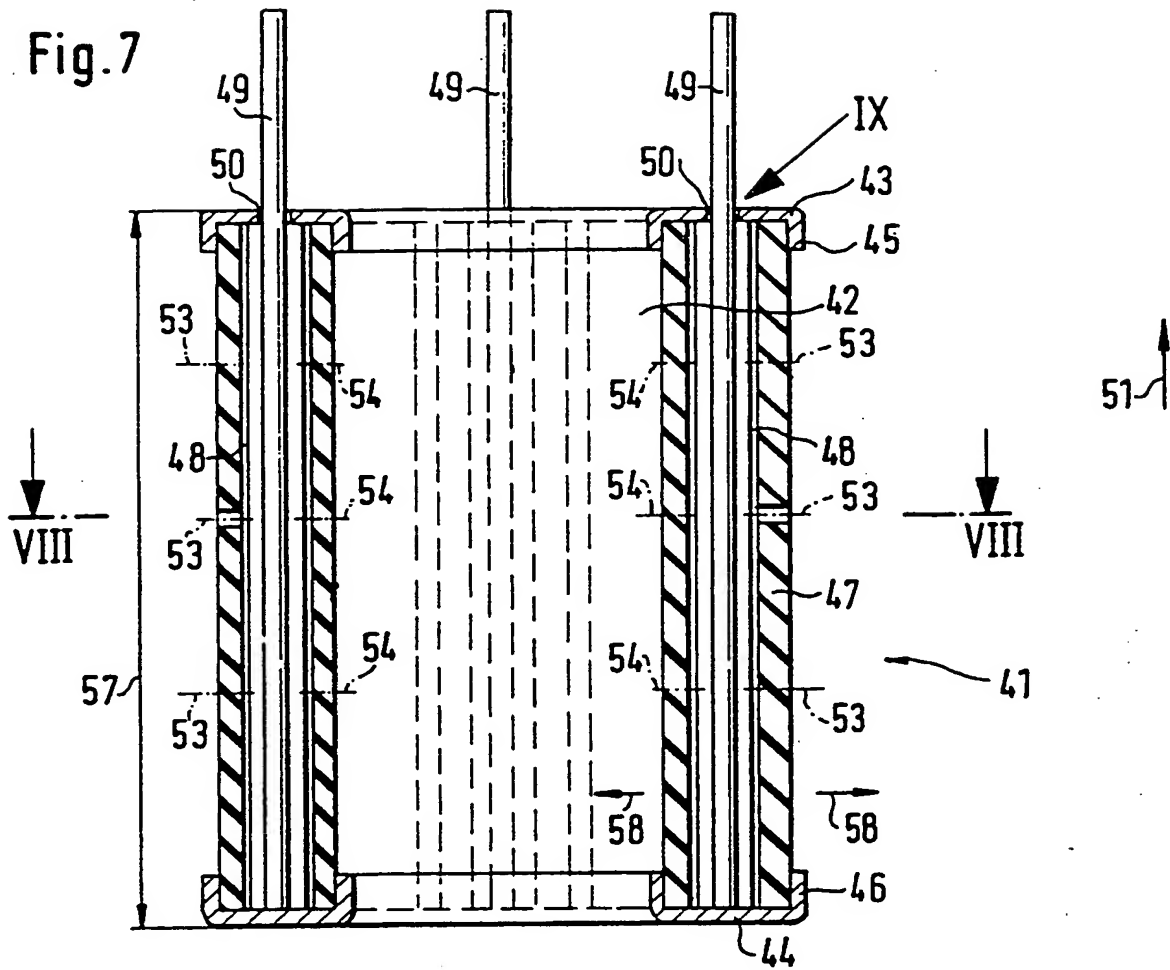
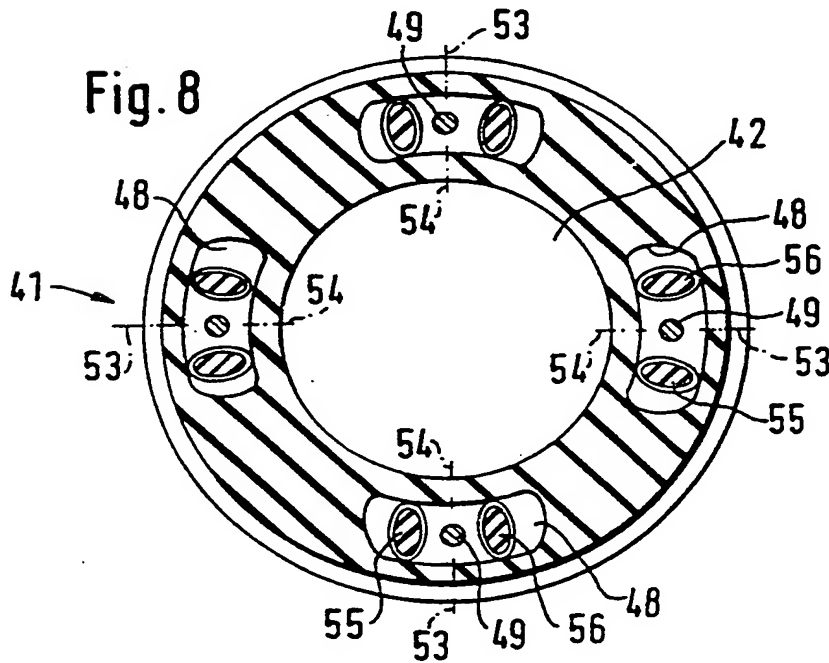


Fig. 8



ERSATZBLATT

6/6

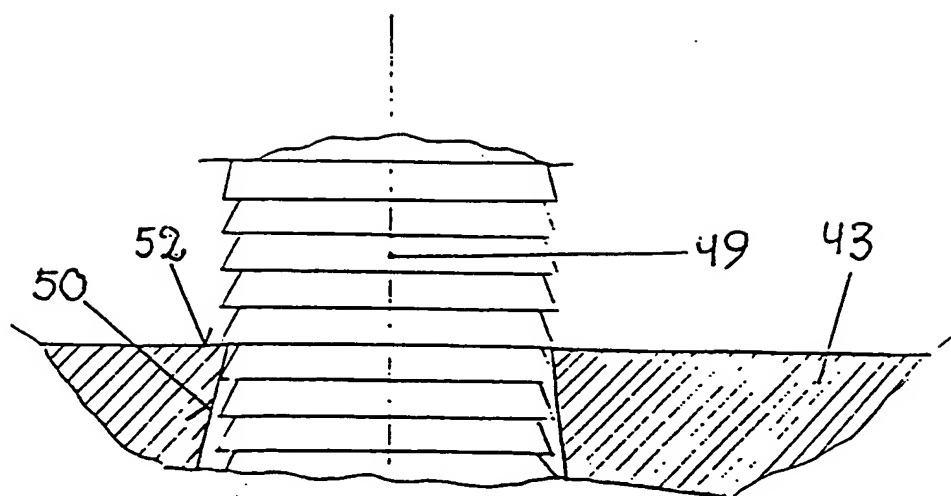


Fig. 9

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.